

В. А. Замараев*

Уральский Федеральный Университет имени первого Президента России

Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург;

Институт физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН, г. Екатеринбург

*89634430235@mail.ru

Научные руководители – проф., д-р техн. наук *Ю. Н. Логинов*; зав. лабораторией ИФМ УрО РАН, д-р техн. наук *А. Ю. Волков*

ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОДАВЛЕНИЯ НА ПЛАСТИЧНОСТЬ МАГНИЕВОГО СПЛАВА МА2–1 ПРИ ОБРАТНОМ ВЫДАВЛИВАНИИ

На прессе номинальным усилием 10 МН выполнены эксперименты по получению полых заготовок из сплава системы магний-алюминий. Применен метод обратного выдавливания с созданием противодействия и без него. Выявлено, что при отсутствии противодействия получаемые заготовки покрываются сеткой трещин, что говорит о недостаточной пластичности металла. Применение противодействия позволило улучшить качество заготовок.

Ключевые слова: магниевый сплав, пластичность, прессование, обратное выдавливание.

V. A. Zamaraev

THE INFLUENCE OF BACKPRESSURE ON THE DUCTILITY OF MG- ALLOY MA2-1 DURING BACKWARD EXTRUSION

Experiments were performed to obtain hollow billets of magnesium - aluminum alloy on the press of nominal force 10 MN. Backward extrusion method with counter and without is applied. It was revealed that in the absence of backpressure blank grid covered cracks, indicating that the lack of ductility of the metal. Application of back pressure has improved the quality of the workpieces.

Keywords: magnesium alloy ductility, extrusion, reverse extrusion.

Магниевого сплавы получают все большее применение в различных отраслях промышленности. Один из недостатков магния и его сплавов – малый уровень пластичности [1, 2]. Пластичность повышают различными методами, например за счет перевода металла в горячее или теплое состояние [3]. Однако при горячей деформации за счет процессов динамической и статической рекристаллизации металл теряет прочностные свойства, поэтому желательна разработка методов деформации в холодном состоянии. Для повышения пластичности в данном случае применяют прием повышения

уровня средних (гидростатических) давлений, например осуществляя формоизменение с подпором [4, 5].

В Институте физики металлов УрО РАН разработана лабораторная оснастка для холодного обратного выдавливания хрупких и малопластичных материалов с использованием гидравлического пресса марки ДБ 2240 усилием 10 МН. С использованием этой оснастки выполнены опыты по обратному холодному выдавливанию заготовок из сплава МА2-1. В соответствии с ГОСТ 14957 (“Сплавы магниевые деформируемые. Марки”) сплав содержит (мас. %) 3,5–5,0 алюминия, 0,3–0,7 марганца, 0,8–1,5 цинка, магний и примеси – остальное. В соответствии с ГОСТ 18351 (“Прутки прессованные из магниевых сплавов. Технические условия”) заготовки из сплава МА2-1 поставляются без термической обработки (горячепрессованные).

Заготовки для дальнейшей холодной обработки из сплава указанного состава обрабатывали на токарном станке с получением цилиндров диаметром 30 мм при высоте около 15 мм (рис. 1, а), т.е. применяли так называемые низкие образцы. Противодействие в схеме обратного выдавливания создавали с помощью полых заготовок, изготавливаемых из меди (рис. 1, б).

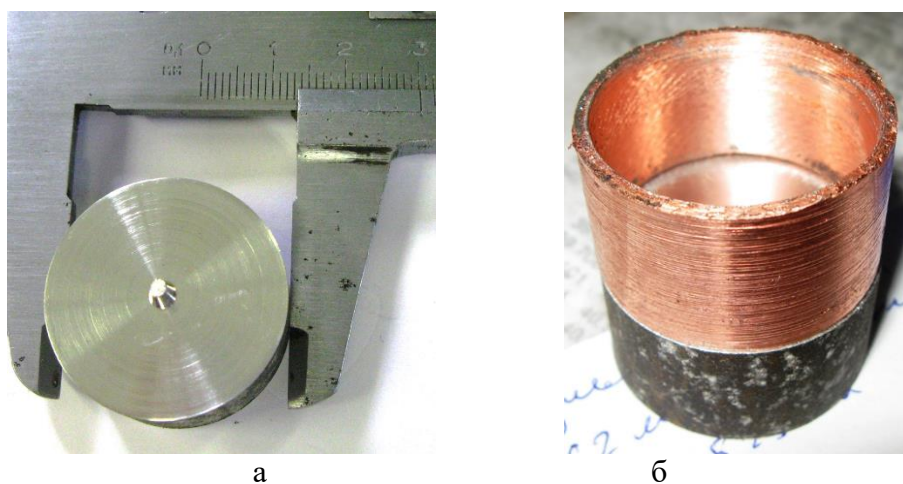


Рис. 1. Цилиндрическая заготовка из сплава МА2-1 – а и медная обойма – б для создания противодействия

Сборка инструментальной оснастки в режиме извлечения заготовки показана на рис. 2.



Рис. 2. Сборка инструментальной оснастки в режиме извлечения заготовки

Выполнена серия опытов с изменением конфигурации заготовок и инструмента, в том числе с созданием противодействия и без его приложения. Выявлено, что при отсутствии противодействия полученное полое изделие покрывается сеткой трещин, шероховатость поверхности повышена, что делает его не пригодным для использования.

Выявлено, что в опытах с созданием противодействия существенно снижается количество наблюдаемых трещин, улучшается качество поверхности, в том числе улучшается чистота поверхности. Однако дефектность местами продолжает проявляться. Для повышения пластичности можно применять и другие схемы нагружения, о чем сообщается, например, в статье [6]. Эксперименты по рационализации параметров холодной обработки магниевых сплавов будут продолжены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Matsumoto R., Kubo T., Osakada K. Fracture of magnesium alloy in cold forging // *Annals of the CIRP*. 2007. V. 56. Iss.1. P. 293–296.
2. Микроструктура и механические свойства литого магния / Н. А. Кругликов [и др.] // *Литейщик России*. 2013. № 8. С. 17–21.
3. Логинов Ю. Н., Буркин С. П., Сапунжи В. В. Изучение упрочнения и разупрочнения магния с учетом анизотропии свойств // *Изв. высших учебных заведений. Цветная металлургия*. 1999. № 6. С. 42–46.
4. Получение, структура, текстура и механические свойства сильно деформированных образцов магния./ А.Ю. Волков [и др.] // *Физика металлов и металловедение*. 2016. Т. 117, № 5. С. 538.
5. Каменецкий Б. И., Логинов Ю. Н., Кругликов Н. А. Влияние условий бокового подпора на пластичность магния при холодной осадке // *Технология легких сплавов*. 2012. № 1. С. 86–92.
6. Каменецкий Б. И., Логинов Ю. Н., Волков А. Ю. Методы и устройства для повышения пластичности хрупких материалов при холодной осадке с боковым подпором // *Заготовительные производства в машиностроении*. 2013. № 9. С. 15–22.